

人の着目領域を考慮することで処理負荷を低減したMR向け三次元モデル生成システム

キャノン株式会社

新良貴 陽平

開発における問題点

背景

- 3Dコンテンツのリアルタイム配信が普及するにはコンテンツを誰でも容易に配信できるシステムが必要

課題

- リアルタイム三次元再構成に莫大な演算リソースが必要

手法・ツールの適用による解決

基本アイデア

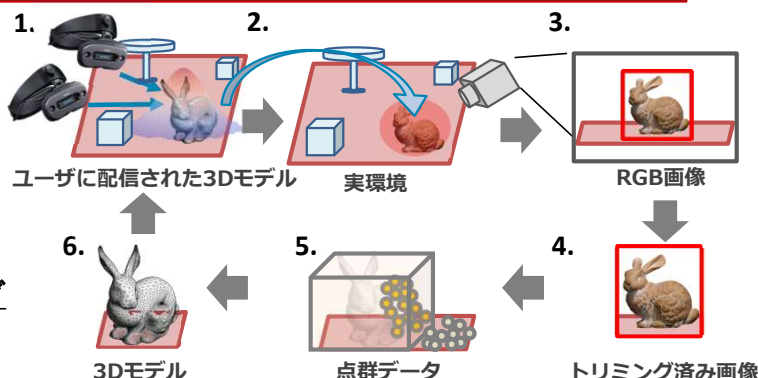
- 着目度の低い領域の3Dモデル品質はユーザ体験への影響が少ない
- ユーザの着目領域のみ三次元再構成すれば演算量を抑制可能

演算量削減のための施策

- 着目領域に基づく画像トリミング
- モデルが存在する三次元座標に基づいて三次元点群をフィルタリング

提案手法: 着目領域周辺のみ三次元再構成

- HMDのレンダリング情報からユーザが3Dモデルのどこを閲覧しているかの情報(着目領域)を収集
- 着目領域を実環境の三次元座標に変換
- 画像上で着目領域を内包するバウンディングボックスを設定
- バウンディングボックスで画像トリミング
- 画像とカメラ位置姿勢に基づき三次元点群化した後、着目領域を内包する直方体で点群領域フィルタリング
- 点群データから三次元モデルを生成



評価実験

ハードウェア

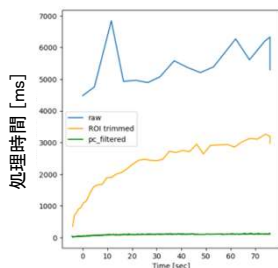
CPU AMD Ryzen 9 5900X

RAM 48 GB

実験条件

対象物 テディベア 1体(静止物体)

再構成アルゴリズム TSDF (*)



- 施策無し
- 画像トリミング
- 画像トリミング+点群領域フィルタリング

使用データセット freiburg3_teddy
Computer Vision Group TUM School of Computation, Information and Technology
Technical University of Munich

(*) TSDF: Truncated Signed Distance Function

実験結果と将来展望

実験結果

- 三次元再構成する領域が広くなるにつれて三次元再構成に要する時間が増加する
- 画像トリミングだけでは、床等の着目していないオブジェクトが再構成され十分な処理速度とならない
- 画像トリミングと点群領域フィルタリングを組み合わせる事で処理時間を 100 ms に抑制

結論

- ユーザが着目した領域のみ三次元再構成することでモデル品質を維持しつつ処理時間を抑制可能

将来展望

- 対象オブジェクトが動く場合や複数の場合の検証およびアルゴリズム改善

スマートエスイー: スマートシステム & サービスおよびDX推進を担う人材の産学連携育成